



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 49 071 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
H 01 H 39/00
B 60 R 16/02
H 01 H 85/02
G 01 R 15/20

②1 Aktenzeichen: 100 49 071.9
②2 Anmeldetag: 2. 10. 2000
④3 Offenlegungstag: 25. 4. 2002

DE 100 49 071 A 1

⑦1 Anmelder:
Micronas GmbH, 79108 Freiburg, DE;
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE; TRW
Automotive Electronics & Components GmbH &
Co. KG, 78315 Radolfzell, DE

⑦4 Vertreter:
Patentanwälte Westphal, Mussnug & Partner,
78048 Villingen-Schwenningen

⑦2 Erfinder:
Janke, Ralf, Dr., 79194 Gundelfingen, DE; Heberle,
Klaus, 79276 Reute, DE; Pfeiffer, Jochen, 76228
Karlsruhe, DE; Schulte, Peter, 78345 Moos, DE;
Bornhorst, Dieter, 78333 Stockach, DE; Neumann,
Andreas, 78343 Gaienhofen, DE; Mäkel, Rainer,
Dr., 53639 Königswinter, DE; Schulz, Thomas, 72669
Unterensingen, DE

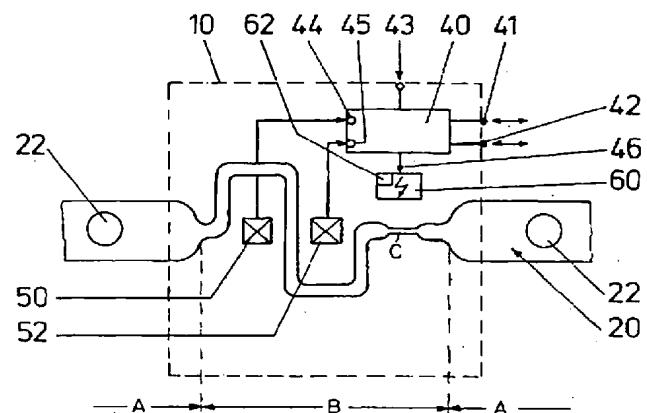
⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 198 21 492 A1
DE 197 49 896 A1
DE 197 35 552 A1
DE 197 35 546 A1
DE 197 12 397 A1
DE 195 49 181 A1
DE 195 27 997 A1
DE 195 03 803 A1
EP 01 21 982 A2
WO 99 54 904 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Sicherungsvorrichtung für einen Stromkreis insbesondere in Kraftfahrzeugen

⑤7 Die Sicherungsvorrichtung weist innerhalb eines Gehäuses (10) ein pyrotechnisches Sicherungselement auf mit integrierter Stromsensorik sowie Auswerte- und Auslöseelektronik und eine integrierte Notsicherung. Wesentlicher Bestandteil der Sicherungsvorrichtung ist ein elektrisches Leiterelement (20), das mit einer Sollbruchstelle (A) versehen ist, welche durch eine auslösbare Explosion einer Treibladung (60) dauerhaft durchtrennt werden kann. Erfindungsgemäß verfügt das elektrische Leiterelement (20) über aus dem Gehäuse (10) ragende Anschlußklemmen (22), welche einstückig an zwei Enden eines innerhalb des Gehäuses (10) die Sollbruchstelle (A) bilden und im Querschnitt verjüngten Leitungsabschnittes angeformt sind.



DE 100 49 071 A 1

[0001] Eine solche Sicherungsvorrichtung ist u. a. in WO 99/54904 beschrieben. Zum Durchtrennen eines Leiter-

[0002] Insbesondere in Kraftfahrzeugen werden zur Absicherung von elektrischen Leitungen Schmelzsicherungen eingesetzt. Die Absicherung mit Schmelzsicherungen hat den Nachteil, dass sich mit diesen Sicherungen kein vollständiger Leitungsschutz erreichen lässt.

[0003] Beim Auftreten kurzfristig anliegender Überströme kann eine übliche elektrische Leitung im Fahrzeug wesentlich mehr Strom tragen als die Schmelzsicherung, so dass für kurzzeitige Überströme eine übliche Schmelzsicherung unterdimensioniert ist. Im Bereich länger andauernder Überströme schaltet die Sicherung dagegen zu spät ab, so dass in diesem Fall eine elektrische Leitung und/oder Verbraucher nicht ausreichend geschützt ist. Bei einem Überstrom vom 35% gegenüber dem nominalen Auslösestrom der Sicherung kann es bis zu einer halben Stunde dauern, bis eine Schmelzsicherung tatsächlich auslöst. Bei einem Überstrom von 250%, der dem 3,5-fachen nominalen Auslösestrom der Sicherung entspricht, kann es noch 5 Sekunden bis zur Sicherungsauslösung dauern.

[0004] Das Grundproblem hierbei besteht darin, dass die Schmelztemperatur des metallischen Schmelzelements deutlich über dem eigentlich zu schützenden Kabelisolierung liegt. Weiterhin sind die Wärmekapazitäten gerade von Kabeln mit hohen Querschnitten deutlich höher als die einer Schmelzsicherung. Aus diesem Grund wird kein vollständiger Kabelschutz erreicht.

[0005] Ein weiteres Problem ist dadurch gegeben, dass bei Sicherungswerten mit hohen nominalen Auslösestromwerten der tatsächliche Auslösestrom wesentlich höher sein muss. Für eine Schmelzsicherung mit einem nominalen Auslösestrom von 250 A oder mehr bedeutet dies, dass bei einem Überstrom von 250% demnach ein Strom von mindestens 875 A fließen muss, um die Sicherung tatsächlich auszulösen. Bei einem Kurzschluß mehrerer Leitungen, insbesondere in einem Fahrzeug bei einem Unfall, kann nicht sichergestellt werden, dass die Batterie überhaupt einen ausreichend großen Strom zum Auslösen einer solchen Schmelzsicherung zur Verfügung stellen kann.

[0006] In der DE A1 195 27 997 ist eine Anordnung offenbart, mit der das Auslösen einer Schmelzsicherung besser vorgebar ist. Dabei wird der elektrische Strom durch die Sicherung gemessen und parallel zum abzusichernden Verbraucher ein Thyristor geschaltet, der im Fall eines Überstromes definiert eingeschaltet werden kann. Sobald ein Schwellwert überschritten ist, schaltet der Thyristor ein und erzeugt einen zusätzlichen, hohen Überstrom in der Sicherung, der zum Auslösen der Sicherung führen soll. Der Nachteil dieser Anordnung besteht darin, dass für große Sicherungswerte mit hohen nominalen Auslöseströmen große Thyristoren mit Nennströmen von einigen hundert Ampere eingesetzt werden müssen. Es ist nicht sichergestellt, dass die notwendigen Nennströme für das Auslösen entsprechender Thyristoren überhaupt von einer Batterie in einem Fahrzeug aufgebracht werden können.

[0007] In DE 197 35 552 A1 sowie in DE 197 35 546 A1 sind aktive Sicherungselemente beschrieben, wobei mittels eines Stromsensors die Strombelastung eines Leiters bestimmt wird und bei einer Überlastung der Strompfad getrennt wird.

[0008] Diese Lösungen stellen in der Regel jedoch einen erhöhten Aufwand dar, da sie auf der einen Seite eine Sicherung benötigen, die einen ausreichenden elektrischen Widerstand haben muss, damit sie auslösen kann. Andererseits

muss der Strom gemessen werden. Hierzu ist entweder eine Meßstruktur für die potenzialgetrennte Lösung oder ein Meßwiderstand für eine potenzialgekoppelte Lösung notwendig. Beide Einheiten erhöhen den Gesamtwiderstand und damit die umgesetzte Leistung. Weiterhin ist ein zusätzlicher externer elektronischer Aufwand zur Stromsensierung und Auslösung notwendig, der Kosten mit sich bringt.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs erwähnte Sicherungsvorrichtung so weiterzubilden, dass diese einer konventionellen Schmelzsicherung ähnlich ist, zusätzlich jedoch die Möglichkeit bietet, verschiedene Auslösekennlinien bzw. Auslösestrategien abzudecken.

[0010] Diese Aufgabe wird durch eine Sicherungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0011] Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0012] Die Erfindung beruht also im wesentlichen auf der Verwendung eines pyrotechnischen Sicherungselements mit integrierter Stromsensorik sowie einer Auswerte- und Auslöseelektronik sowie einer integrierten Notsicherung. Dieses Sicherungselement ist von den Dimensionen her einer konventionellen Schmelzsicherung mit Schraubanschlüssen vergleichbar, bietet aber die Möglichkeit, mit einem Sicherungselement verschiedene Auslösekennlinien bzw. Auslösestrategien abzudecken. Hierdurch wird auch eine Auslösung unterhalb des Nennstromes ermöglicht. Dies kann in sicherheitskritischen Bordnetzen von Vorteil sein, da dort auch bei geringen Fehlern Bordnetzteile abgetrennt werden können. Während des Trennens der Sicherung wird das Bordnetz nicht zusätzlich belastet, so dass keine zusätzlichen Spannungseinbrüche entstehen. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass der Gesamtwiderstand dieser Anordnung sehr klein gehalten werden kann, da die gesamte Funktionalität mit Hilfe einer Struktur abgedeckt wird.

[0013] Basis des Elements ist ein Stanzteil aus Kupfer, welches rechts und links jeweils ein Loch zur Verschraubung hat. Über den Schraubkontakt wird sowohl die Halterung als auch die Kontaktierung durchgeführt. Dieses Stanzteil ist in der Mitte verjüngt. Die Verjüngung bietet drei Funktionen.

- Erstens dient dieser Teil als Sollbruchstelle, um den Strompfad zu trennen. Über einen Druckaufbau - ausgelöst durch den Abbrand einer Treibladung - wird die Sollbruchstelle geöffnet. Über die Länge der Sollbruchstelle können die trennbaren Ströme und Spannungen festgelegt werden.

- Die zweite Funktion ist die Bereitstellung einer geeigneten Meßstruktur für eine Stromsensorik. Hierbei wird mit Hilfe einer S-förmigen Struktur ein Differenzmagnetfeld erzeugt, welches mit Hilfe eines Differenz-Hallsensors ausgewertet werden kann. Durch diese Anordnung wird der Einfluß von homogenen Fremdfeldern minimiert. Durch die S-förmige Struktur wird der Stromfluß einmal um 90 Grad gedreht und anschließend wieder zurückgedreht. An dieser gedrehten Struktur wird die Messung durchgeführt. Dadurch wird der Einfluß paralleler Strompfade minimiert. Um den Widerstand der Meßstruktur möglichst gering zu halten, wird die S-förmige Struktur teilweise verdickt.

- Als dritte Funktion wird durch diese Querschnitts- und Breitenverengung eine lokale Widerstandserhöhung realisiert. Dadurch wird an diesen Punkten bei entsprechendem Stromfluß eine erhöhte Temperatur des Leiters erzielt. Bei einem entsprechend großen Überstrom wird nun durch diese Temperaturerhöhung der Abbrand der Treibladung ausgelöst, ohne dass ein Zündsignal durch den ASIC notwendig ist. Somit wird

eine Notsicherungsfunktion durch diesen Aufbau ermöglicht.

[0014] Hierbei ist zu beachten, dass der Aufbau so gewählt ist, dass auf der einen Seite Ausbrüche in dem Stanzgitter vorhanden sind, die eine Stromsensorik ermöglichen, auf der anderen Seite aber eine über eine Dichtplatte ein ausreichend hoher Druckaufbau möglich sein muss, um den Leiter an der Sollbruchstelle zu öffnen.

[0015] Weiterhin muss ein direkter Kontakt der Treibladung mit der erhitzten Fläche möglich sein, um eine Selbstentzündung des Pulvers auszulösen. Hierzu wurde ein seitlicher Schacht in der Dichtfläche angebracht.

[0016] Die reguläre Zündung der Treibladung erfolgt durch die Bestromung eines Zündwiderstands. Dieser ist auf einer Leiterplatte angeordnet, die wiederum zwischen Dichtplatte und Treibladung positioniert ist. Hierdurch wird eine gleichmäßige Kraftaufnahme der Dichtplatte beim Abbrennen der Treibladung erreicht. Der Stromsensor wird durch die Dichtplatte in der korrekten Position gegenüber der S-förmigen Kupferstruktur gehalten. Er ist in Durchsteckmontage mit der Leiterplatte verbunden.

[0017] Die weiteren Funktionalitäten, die innerhalb der ASICs oder in einer separaten Elektronik realisiert sein können, dienen zur Ermittlung eines Auslöseimpulses (entsprechend einer vorgegebenen Auslösecharakteristik) sowie eine Auslöseelektronik.

[0018] Die gesamte Anordnung ist durch ein Gehäuse umgeben. Dieses dient auf der einen Seite zum Schutz der Anordnung und zur Aufnahme des Treibladungspulvers. Auf der gegenüberliegenden Seite ist ein Hohlraum vorgesehen, der die herausgetrennte Sollbruchstelle aufnehmen kann und nach der Trennung auch hält. Dieser Hohlraum nimmt im nicht ausgelösten Fall die Steckverbindung, die den Kontakt zur Außenwelt darstellt, auf.

[0019] Vorteilhaft ist, dass die Spannungsversorgung der Platine unmittelbar von dem Kupferstanzteil abgegriffen werden kann. Somit sind über den Stecker nur noch eine Masseverbindung sowie ein Freigabe-Signal für den Auslösemechanismus zuzuführen.

[0020] Die Sicherungsvorrichtung für einen Stromkreis insbesondere in Kraftfahrzeugen wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels im Zusammenhang mit mehreren Figuren näher erläutert. Es zeigen:

[0021] Fig. 1 Die Prinzipdarstellung einer Sicherungsvorrichtung nach der Erfindung mit einem Leiterelement, welches zwischen Anschlussklemmen einen Leitungsabschnitt mit verjüngtem Querschnitt aufweist sowie einer Steuereinrichtung, einer Treibladung sowie einer Strommeßeinrichtung.

[0022] Fig. 2 Das Sicherungselement von Fig. 1 in Schnittdarstellung,

[0023] Fig. 3 Die Sicherungsvorrichtung der Fig. 1 bzw. 2 in perspektivischer Darstellung mit einem Gehäuseblock, daraus ragenden Anschlussklemmen sowie einer Steckvorrichtung,

[0024] Fig. 4 Die Sicherungsvorrichtung von Fig. 3 ohne Gehäuseblock,

[0025] Fig. 5 Die Sicherungsvorrichtung von Fig. 4 ohne Gehäuseblock im Zeitpunkt der Explosion der Treibladung, und

[0026] Fig. 6 Die Sicherungsvorrichtung von Fig. 5 unmittelbar nach erfolgter Explosion der Treibladung mit durchtrenntem Leitungsabschnitt.

[0027] In den nachfolgenden Figuren bezeichnen, sofern nicht anders angegeben, gleiche Bezugszeichen gleiche Teile mit gleicher Bedeutung.

[0028] In Fig. 1 ist schematisch eine Sicherungsvorrich-

tung für einen Stromkreis, wie diese insbesondere in einem Kraftfahrzeug Verwendung finden kann, dargestellt. Zentraler Bestandteil der Sicherungsvorrichtung ist ein Leiterelement 20, welches vorzugsweise als Stanzteil aus Kupfer gebildet ist. Dieses Leiterelement 20 ist als Stromschiene ausgebildet mit zwei Anschlussklemmen, die Befestigungslöcher 22 für Verschraubungen aufweisen. Der Bereich der Anschlussklemmen ist in den Fig. 1 und 2 mit dem Bezugszeichen A bezeichnet. Zwischen diesen beiden Anschlussklemmen A weist das Leiterelement 20 einen Leitungsabschnitt B mit verjüngtem Querschnitt auf. Dieser Leitungsabschnitt B ist von einem Gehäuse 10 umgeben. Der Leitungsabschnitt B mit seinem, verjüngten Querschnittsbereich dient als Sollbruchstelle, welche im Störfall mechanisch durchtrennt wird.

[0029] Zum Durchtrennen des Leitungsabschnitts B ist innerhalb des Gehäuses 10 eine Treibladung 60 untergebracht. Diese Treibladung 60 sitzt oberhalb des Leiterelementes 20 innerhalb des Gehäuses 10. Die Treibladung 60 kann auf unterschiedliche Art und Weise, die noch erläutert werden wird, gezündet werden. Für eine gesteuerte Zündung der Treibladung 60 sorgt ein Zündwiderstand 62, der von einer Steuereinrichtung 40 angesteuert wird. Hierfür steht der Zündwiderstand 62 mit einer Leitung 46 mit der Steuereinrichtung 40 in Verbindung. Die Steuereinrichtung 40 ist darüber hinaus mit Anschlussklemmen 41, 42 versehen, die von außerhalb des Gehäuses 10 zugänglich sind. Darüber hinaus weist die Steuereinrichtung 40 Klemmen 44, 45 auf, die jeweils mit einem Hallelement 50, 52 verbunden sind. Die Hallelemente 50, 52 bilden eine Differenz-Hallmeßeinrichtung.

[0030] Die beiden Hallelemente 50, 52 sind im Bezug zu dem Leitungsabschnitt B auf besondere Art und Weise angeordnet. Der Leitungsabschnitt B mit verjüngtem Querschnitt ist S-förmig gestaltet. Dies bedeutet, wie Fig. 1 zeigt, dass zunächst ausgehend von der linken Anschlussklemme A ein Leitungsabschnitt um 90 Grad gebogen nach oben, ein weiterer Leitungsabschnitt um 90 Grad nach rechts und schließlich ein weiterer Leitungsabschnitt um 90 Grad wiederum nach unten gebogen vorgesehen ist. An diesen zuletzt genannten von oben nach unten in Fig. 1 verlaufenden Leitungsabschnitt setzt ein im Winkel von 90 Grad nach rechts abgewinkelter Leitungsabschnitt an, welcher von einem wiederum um 90 Grad nach oben abgewinkelten Leitungsabschnitt gefolgt ist. Das Ende dieses Leitungsabschnitts ist über eine noch zu erläuternde Stelle C mit noch dünnerem Leitungsdurchmesser an die rechte Anschlussklemme A angekoppelt. Insgesamt besteht der Leitungsabschnitt B somit aus zwei hintereinander geschalteten und um 180 Grad gedrehten U-förmigen Leitungsabschnitten. In den U-förmigen Biegungen sitzt jeweils eines der Hallelemente 50, 52. Durch diese Anordnung der Hallelemente 50, 52 wird der Einfluss von homogenen Fremdfeldern minimiert. Durch die S-förmige Struktur wird weiterhin der Stromfluß einmal um 90 Grad gedreht und anschließend wieder zurückgedreht. An dieser gedrehten Struktur wird die Strommessung mittels der erwähnten Hallelemente 50, 52 durchgeführt. Hierdurch wird der Einfluss paralleler Strompfade minimiert. Um den Widerstand der Meßstruktur möglichst gering zu halten, kann die S-förmige Struktur im Leitungsabschnitt 8 teilweise verdickt ausgebildet werden.

[0031] Wie in Fig. 2 zu erkennen, sitzt die Steuereinrichtung 40 und gegebenenfalls zusätzliche Faltungskomponenten auf einer Leiterplatte 63. Diese Leiterplatte 63 wiederum sitzt auf einer Trägerplatte oder Dichtplatte 70.

[0032] Bei einer Explosion der Treibladung 60 wird die Dichtplatte 70 nach unten in Richtung Leitungsabschnitt B (vgl. Fig. 2) gedrückt. Hierbei wird der Leitungsabschnitt B

von der Dichtplatte 70 durchtrennt und die gewollte Stromsicherung erreicht. In einem innerhalb des Gehäuses 10 unterhalb des Leiterelements 20 befindlichen Hohlraum 80 können die Bruchstücke des Leitungsabschnitts B aufgefangen werden.

[0033] Die Auslösung der Explosion der Treibladung 60 kann auf unterschiedliche Art und Weise erreicht werden. Erkennt die Steuereinrichtung 40 aufgrund der von den Hallelementen 50, 52 erfassten Stromstärke einen Überstrom, wird der Zündwiderstand 62 ausreichend stark bestrahlt, so dass die Treibladung 60 zünden kann. Neben dieser Möglichkeit einer "Eigenzündung" ist auch eine "Fremdzündung" möglich. Hierbei wird über eine externe Anschlussklemme 43 ein externes Signal, z. B. von einem Crashesensor, zugeführt. Dieses an der Klemme 43 zugeführte externe Signal gibt der Steuereinrichtung einen Zündimpuls, welcher wiederum den Zündwiderstand 62 ansteuert und für die Explosion der Treibladung 60 sorgt.

[0034] Schließlich ist noch eine "Selbstzündung" möglich. Hierfür ist der Leitungsabschnitt C notwendig. Aufgrund des verjüngten Leitungsabschnitts C kann eine Überlast erkannt werden. Bei Überlast erwärmt sich die durch das Leiterelement 20 gebildete Stromschiene. Aufgrund einer thermischen Kopplung des Leitungsabschnitts C mit der Treibladung 60 wird diese selbst erhitzt, so dass eine Explosion erreicht ist. Für eine thermische Kopplung der Treibladung 60 mit dem Leitungsabschnitt C kann ein Schacht 72 innerhalb des Gehäuses an der Dichtplatte 70 vorgesehen sein (vgl. Fig. 4).

[0035] Wie aus Fig. 4 deutlich erkennbar, verfügt die Sicherungsvorrichtung im Innen des Gehäuses 10 über Führungsholzen 85, an denen eine Axialbewegung der Dichtplatte 70 samt draufgesetzter Leiterplatte 63 möglich ist.

[0036] In Fig. 5 ist schematisch der Augenblick der Explosion der Treibladung 60 gezeigt. Die Dichtplatte 70 befindet sich noch oberhalb des Leiterelementes 20. In Fig. 6 ist dagegen aufgrund der Druckwirkung innerhalb des Gehäuses nach der Explosion die Dichtplatte 70 nach unten versetzt. Durch die axiale Bewegung der Dichtplatte 70 nach unten wird der Leitungsabschnitt B mit verjüngtem Querschnitt durchtrennt und damit die Sicherung ausgelöst.

Bezugszeichenliste

10 Gehäuse	45
20 elektrisches Leiterelement	
22 Bohrungen, Öffnungen	
40 Steuerelektronik	
41 erste Steueranschlußklemme	
42 zweite Steueranschlußklemme	50
43 Klemme	
44 Klemme	
45 Klemme	
46 Leitung	
50 Hallelement	55
51 Hallelement	
60 Treibladung	
62 Zündwiderstand	
63 Leiterplatte	
65 Schaltungskomponenten	60
70 Dichtplatte	
71 Schacht	
80 Hohlraum	
85 Führungsholzen	
A Leitungsabschnitt	65
B Sollbruchstelle	
C Leitungsabschnitt	

Patentansprüche

1. Sicherungsvorrichtung für einen Stromkreis, insbesondere in Kraftfahrzeugen, mit einem innerhalb eines Gehäuses (10) sitzenden, elektrischen Leiterelement (20), das eine Sollbruchstelle (A) aufweist, welche durch eine auslösbare Explosion einer Treibladung (60) dauerhaft durchtrennbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das elektrische Leiterelement (20) aus dem Gehäuse (10) ragende Anschlußklemmen (22) aufweist, welche einstückig an zwei Enden eines innerhalb des Gehäuses (10) die Sollbruchstelle (A) bildenden und im Querschnitt verjüngten Leitungsabschnittes angeformt sind.
2. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrische Leiterelement (20) ein metallisches Stanzteil ist, welches an seinen beiden Enden jeweils ein Loch (22) aufweist.
3. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das metallische Stanzteil aus Kupfer gebildet ist.
4. Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrische Leiterelement (20) im Inneren des Gehäuses (10) einen S-förmigen Leitungsabschnitt aufweist zur Bildung eines Differenzmagnetfeldes bei Stromdurchfluß, wobei das Differenzmagnetfeld durch eine Differenz-Hallsensoreinrichtung innerhalb des Gehäuses (10) auswertbar ist.
5. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der S-förmige Leitungsabschnitt durch zwei hintereinandergeschaltete, u-förmige Leitungsabschnitte gebildet ist.
6. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz-Hallsensoreinrichtung zwei Hallelemente (50, 52) aufweist, von denen jedes so innerhalb des Gehäuses (10) angeordnet ist, daß ein Hallelement (50, 52) von einem anderen u-förmigen Leitungsabschnitt umgeben ist.
7. Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrische Leiterelement (20) innerhalb des Gehäuses (10) einen weiteren Bereich (C) mit einer vorgegebenen Querschnitts- und/oder Breitenverengung aufweist zur lokalen Widerstandserhöhung.
8. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Treibladung (60) thermisch mit dem weiteren Bereich (C) gekoppelt ist.
9. Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Gehäuses (10) eine Dichtplatte (70) sitzt, welche bei einer Auslösung der Explosion der Treibladung (60) in Richtung Sollbruchstelle (A) des elektrischen Leiterelementes (20) bewegt wird zur Durchtrennung dieser Sollbruchstelle (A).
10. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Dichtplatte (70) eine Leiterplatte (63) mit Schaltungskomponenten (65) sitzt.
11. Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtplatte (70) über dem elektrischen Leiterelement (20) sitzt und einen Schacht (72) aufweist, durch den eine thermische Kopplung der Treibladung (60) mit dem weiteren Bereich (C) erreicht ist.
12. Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Gehäuses (10) eine Steuerelektronik (45) vorgesehen ist,

welche mit am Gehäuse angeordneten Steueranschlußklemmen (41, 42) verbunden ist, und daß die Steuerelektronik (45) mit einer Stromsensoreinrichtung und mit einem Zündwiderstand (62) in Verbindung steht.

13. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelektronik (45) bei Detektion eines im Leitungselement (20) fließenden Überstromes den Zündwiderstand so bestromt, daß die Treibladung (60) explodiert. 5

14. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromsensoreinrichtung die Differenz-Hallsensoreinrichtung (50, 52) ist. 10

15. Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (10) einen Hohlraum (80) aufweist, der nach erfolgter Explosion der Treibladung (60) die abgetrennte Sollbruchstelle (A) des Leiterelementes (20) aufnimmt. 15

16. Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die innerhalb des Gehäuses (10) befindliche Steuerelektronik (45) von einer Spannung versorgt wird, welche unmittelbar an den Anschlußklemmen des Leiterelementes (20) abgegriffen ist. 20

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG 1

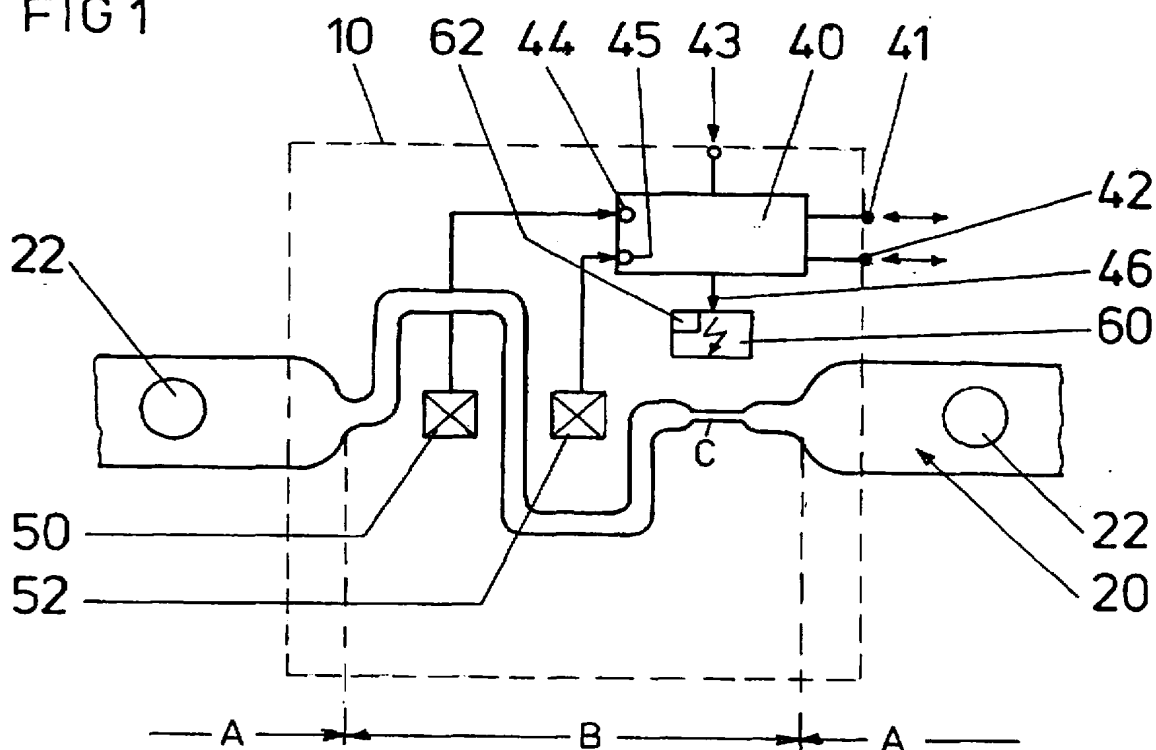


FIG 2

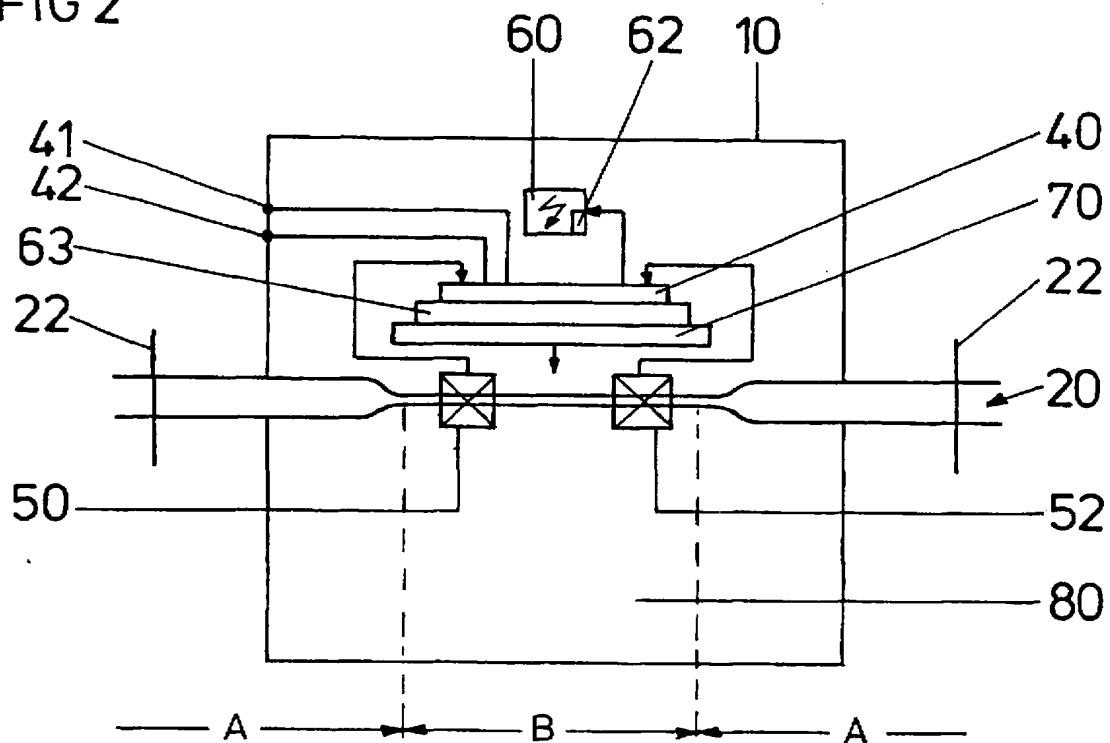


FIG 3

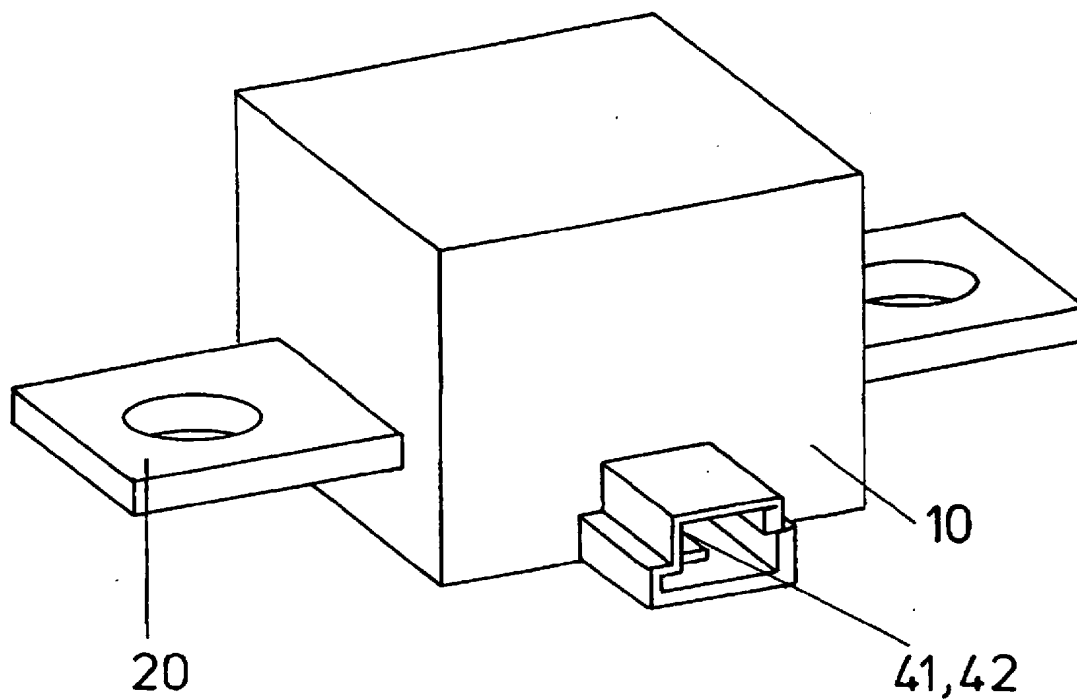


FIG 4

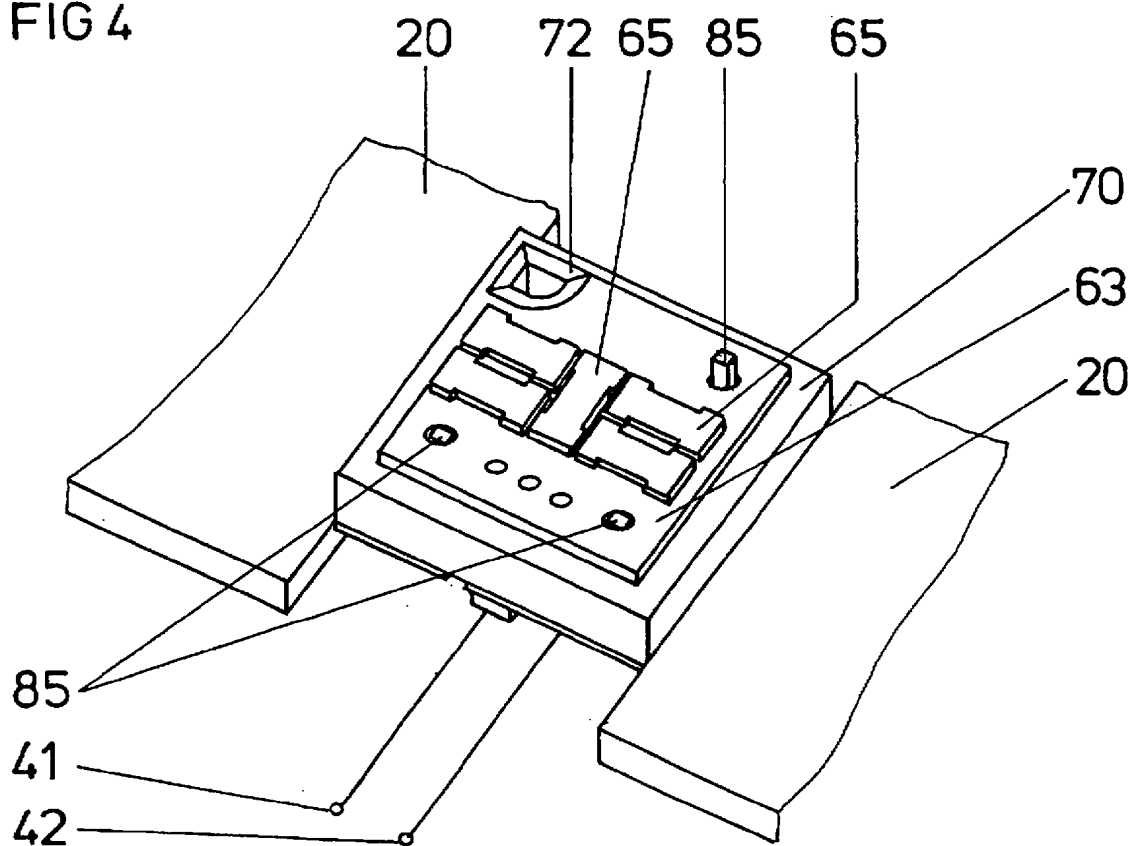


FIG 5

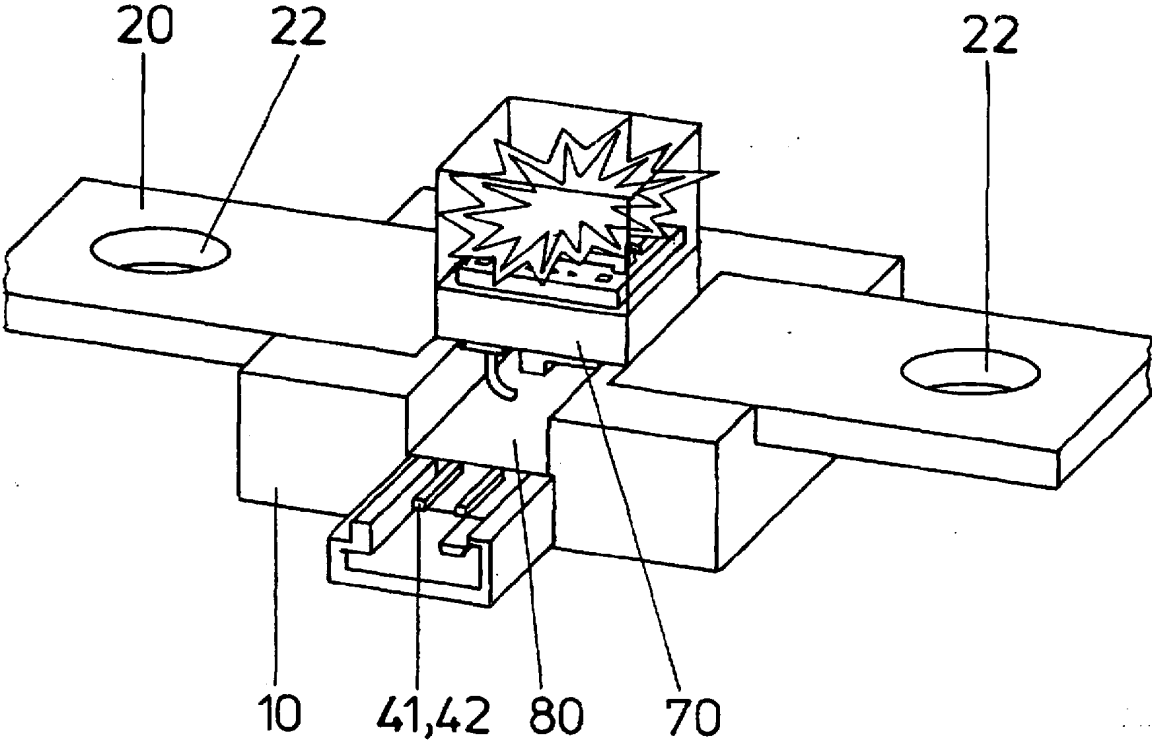


FIG 6

